

Evaluación de cuatro métodos de detección del celo en novillas de doble propósito **Evaluation of four methods for heat detection in double purpose heifers**

Jiménez, F¹; Urdaneta-Rincón, M¹; González, R²; Sandoval, J¹; Urdaneta-Fernández, M¹; Parra, A¹.

¹ Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia, Venezuela.

² Venezolana de Inseminación Artificial y Transplante de Embriones, VIATECA, Villa del Rosario, Venezuela.

RESUMEN

Un exitoso programa de IA depende estrechamente de la eficiencia en la detección del celo. El objetivo del presente trabajo fue evaluar cuatro métodos de detección de celo que incluyen: observación visual (OV), creyones marcadores (CM), KamarTM (K) y EstroTECTTM (E). El ensayo se llevó a cabo en el Fundo Tasajeras, Estado Zulia, Venezuela, enmarcada en un bosque muy húmedo tropical. Se utilizaron 200 novillas mestizas doble propósito (DP) seleccionadas mediante un muestreo aleatorio simple, distribuidas en cuatro grupos experimentales de 50 animales. Grupo 1: OV, dos veces al día 6 a.m- 6 p.m, durante 30 min cada observación; Grupo 2: CM; Grupo 3: K ; Grupo 4: E. En las novillas detectadas en celo se tomó una muestra de sangre de la vena yugular para determinar las concentraciones séricas de progesterona (P₄) mediante la técnica de RIA. En el diseño experimental se consideró como variable discreta e independiente el efecto del método de detección de celos. Los datos recopilados fueron analizados a través del procedimiento logístico (Proc Logistic) del SAS. Los resultados obtenidos arrojan una efectividad de 96% para el método OV, 94% para E, 84% para K y 14% para CM. Fue detectada una diferencia significativa (P<0,05) entre OV y CM, K no así con E (P>0,05). Estos resultados indican que la participación del Técnico Inseminador (OV) es insustituible en los programas de IA y lo identifican como el método más efectivo de detección de celos en esta investigación.

Palabras clave: Detección de celos, novillas de doble propósito, métodos.

ABSTRACT

A successful IA program depends strictly on heat detection. The purpose of this study was to evaluate four methods for heat detection which include: Visual Observation (VO), Tail Painting (TP), KamarTM (K) and EstroTECTTM (E). The study was performed at Tasajera's farm, State of Zulia, Venezuela. For such study, 200 Double Purpose Crossed Bred Heifers (DP) were selected using simple randomized sampling, which were gathered in four experimental groups of 50 animals each: Group 1, VO; twice a day 6 a.m-6p.m for 30 minutes each view; Group 2: TP Procedure; Group 3: K Device; Group 4: E Patch. Once, heifers with heat were detected, a blood sample was taken from the jugular vein in order to determine progesterone concentrations in serum (P₄), by using the RIA Technique. For the experimental design, the method for heat detection was considered as an independent and discrete variable. All the gathered data were analyzed by using the Proc Logistic from SAS. The results showed an effectiveness of 96% for the VO method, 94% for E, 84% for K, and 14% for TP. At the same time, a significant difference (P < 0.05) was found when comparing VO versus TP and K, unlike with the method E where no significant difference was evident (P > 0.05). These results showed that the participation of insemination technicians (VO) in the programs of Artificial Insemination (AI) was the must, thus making evident the importance of the Visual Observation as an effective method for detecting heat in this study.

Keywords: Heat detection, double purpose heifers, methods.

INTRODUCCIÓN

Una de las principales limitantes del éxito de la Inseminación Artificial (IA) son las fallas en la detección de celos (Galina y Arthur, 1990). La precisión y la eficiencia en la detección de celos, seguida de una IA oportuna, es el mayor desafío a que se enfrentan muchos de los rebaños bovinos sometidos a este tipo de biotecnología (Foote, 1975). Una baja tasa de detección de celos combinada con una pobre tasa de concepción al primer servicio, son las principales causas de una baja eficiencia reproductiva en muchos rebaños lecheros, de carne y doble propósito (Van Vliet y Van Eedenburg, 1996).

Para facilitar la detección de celos y mejorar su eficiencia se han desarrollado varios métodos auxiliares reveladores de monta. Un elemento fundamental para la detección del celo es la adecuada identificación de todas las vacas o novillas, así como la disposición de registros al día (Asprón, 2004). Otra forma de mejorar la eficiencia de detección de celos es el empleo de dispositivos en los animales. Uno

de los más usados es el marcador de barbilla “Chinball” (Kerr y Mc Caughey, 1984), el dispositivo detector de celos Kamar™, el Bovine Beacon™, el Hot Flash y actualmente el Estroprotect™ (Asprón, 2004). El uso de creyones o lápices grasos para ayudar en la detección del estro ha sido practicado en los establos lecheros de Nueva Zelanda por muchos años y ha permitido aumentar considerablemente la eficiencia en el sistema de detección visual (Martínez, 1997).

Durante el período estrual, las vacas verdaderamente en celo muestran niveles basales o mínimos de progesterona en sangre ($P4 < 0.5$ ng/ml), niveles mayores indicarían un estado de actividad luteal y que la vaca no está en celo (González Stagnaro, 2000). Así mismo, niveles bajos de progesterona no son indicativo en todos los casos de celo, debido a que pueden presentarse en parte del proestro y metaestro y en casos de anestro por inactividad ovárica. No deben observarse niveles elevados de progesterona en más del 10% de las vacas al momento del servicio. Una elevada proporción de niveles de $P4 > 0.5$ ng/ml al celo son indicativos de una posible actividad luteal, deficiente manejo de los celos e inadecuado momento de IA (Mazzucchelli *et al*, 1998).

Por esta razón se propuso realizar un estudio cuyo objetivo general fue evaluar cuatro métodos de detección del celo (Observación Visual, Creyones Marcadores, Kamar™ y Estroprotect™) en novillas de doble propósito con la finalidad de determinar la precisión de cada uno de ellos como instrumento para optimizar el momento adecuado de IA a través de la medición de los niveles de progesterona (P4) en los sueros sanguíneos en el momento de la detección del celo para cada uno de los métodos en evaluación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Selección de la muestra

El universo para la toma de la muestra estuvo constituido por 400 novillas vacías sin servicios previos, entre 18-24 meses de edad, con un peso promedio de 330 kgs, libres de brucelosis, desparasitadas, numeradas y con igual condición de alimentación, libre pastoreo, melaza y minerales *ad libitum*. Para calcular el tamaño de la muestra, procedimos a utilizar el Win Episcope 1.0. Se tuvo presente una diferencia entre tratamientos de un 25% (animales detectados en celo), un nivel de confianza de 90% y un poder de test de 90%.

Para evaluar los cuatro métodos de detección de celo o estro, utilizamos 200 novillas mestizas de doble propósito 5/8 *Bos indicus* 3/8 *Bos taurus*, agrupadas aleatoriamente en cuatro grupos de 50 animales cada uno. Las razas utilizadas en los mestizajes de las novillas fueron 5/8 Brahman Rojo y Blanco 3/8 Holstein Negro y Rojo, Pardo Suizo y Carora.

Área de estudio

Agropecuaria “Tasajeras C.A”, Fundo “Tasajeras” ubicada en Encontrados, Municipio Catatumbo, Estado Zulia, Venezuela; enmarcada bajo una zona de vida de bosque muy húmedo tropical, temperatura mayor a 24 °C. y una altitud promedio de 400 msnm. El trabajo fue realizado en la época de sequía, manifestándose lluvias esporádicas durante el desarrollo de la investigación. La duración del experimento fue de 45 días.

Procesamiento de la muestra

Grupo 1: (grupo control, 50 novillas), sometido a la observación visual (Técnico Inseminador) 6 a.m. (30 minutos) y 6 p.m. (30 minutos).

Grupo 2: (50 novillas) se les colocó el dispositivo Kamar™ a nivel de la grupa. El dispositivo debe colocarse con la flecha hacia la cabeza del animal, se sujeta al pelaje a través de una pega autoadhesiva. Las 50 novillas se sometieron a observación mañana y tarde para detectar la presencia de celos, los cuales se midieron por los cambios de coloración del dispositivo expuesto en la grupa de la hembra en ensayo.

Grupo 3: (50 novillas) se sometieron al uso de creyones marcadores. A nivel de la articulación sacrococcígea se colocó una banda longitudinal de pintura con el marcador de manera que cuando ocurrió la monta por aparición del celo, la pintura se dispersó por toda la superficie del anca indicando el inicio del estro (aceptación de monta). La observación de los cambios ocurridos (dispersión del creyón) fue en horas de la mañana y tarde, es decir, dos veces al día.

Grupo 4: (50 novillas) Se midió la efectividad del método Estroprotect™. Es un sello tipo calcomanía, el cual se adosa transversalmente sobre la superficie de la grupa de la novilla. Cuando el animal es montado por otro, la superficie plateada del sello es removida quedando la base del parche de color rojo brillante, indicativo de una señal de celo en el animal. La frecuencia de observación de los parches fue en horas de la mañana y tarde, es decir, dos veces al día.

Fase de laboratorio

Al momento de la detección del celo individual por cada grupo experimental, se tomó una muestra de sangre de la vena yugular para luego extraer el suero y posterior medición de la hormona Progesterona

(P4), la cual se correlacionó con la efectividad del método de detección del estro. Niveles de la hormona en suero < 1.0 ng/ml se correlacionan con una posible fase de celo.

Las muestras de suero se analizaron por duplicado utilizándose el RIA (Radioinmunoanálisis) de fase sólida para determinar las concentraciones de P4. El coeficiente de variación interensayo e intraensayo correspondieron a 3.085% y 3.089%, respectivamente.

Análisis estadístico

Como variable dependiente se estudió la tasa de celo observado y corroborado por análisis de progesterona sérica en el laboratorio. Todos los datos recopilados durante el ensayo fueron analizados a través del procedimiento logístico (Proc Logistic) del SAS (Statistical Analysis System, 2002), bajo la figura de tasas de celos y proporciones de ocurrencia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se muestra el efecto de cuatro métodos de detección de celos sobre la tasa de celo observado y corroborado con los niveles de progesterona sérica en novillas mestizas de doble propósito, observándose una efectividad de 96% para el método de OV, un 94% para el E, 84% el K y un 14% para los CM. En la misma se puede apreciar que al comparar los métodos entre ellos, se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre el método de OV vs CM y el K. Los métodos E y OV no mostraron diferencias estadísticas significativas, comportándose de una manera similar tomando en cuenta la tasa de celos observada y los niveles de progesterona encontrados, a pesar de haber un 2% más de efectividad cuando la metodología fue la observación visual. Los niveles promedio de P_4 encontrados para cada tratamiento fueron de 0.364 ng/ml para la OV, 0.535 ng/ml para K, 2.331 ng/ml para CM y 0.521 ng/ml para ET. La desviación estándar para cada método fue de 0.1334. El número de novillas que presentó niveles de P_4 elevado (> 1 ng/ml) por cada método fue de 1/50 para OV, 8/50 para K, 43/50 para CM y 3/50 para E.

Tabla 1. Efecto de cuatro métodos de detección del celo en novillas mestizas de doble propósito (DP), sobre la tasa de celo en novillas mestizas doble propósito

Presencia o Ausencia de celos	Creyones Marcadores	EstroTECT™	Kamar™	Observación Visual
No Celos	43/50 (86%)	3/50 (6%)	8/50 (16%)	1/50 (4%)
Celos	7/50 (14%) ^c	47/50 (94%) ^{ab}	42/50 (84%) ^b	48/50 (96%) ^a

Letras diferentes en la misma fila (a,b,c) muestran diferencias significativas ($P < 0.05$)

Así mismo, se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) entre los métodos K vs CM y entre el método E y CM, quien resultó ser la metodología más deficiente para este tipo de trabajo.

El odds ratio (OR) reveló que el método OV presentó la capacidad de 147,4 más veces de detectar celo que el método CM y 4,57 veces más efectivo que el uso del K, es decir, que cuando el método de CM detectó un animal en celo, el método de OV ya había detectado 147,4 celos. También se observa la eficiencia del método E sobre los CM con un 96,2 de probabilidad de detectar celo. Finalmente, el método K presentó 32,3 más posibilidades de detectar celos que el método CM.

Tabla 2. Comparación de posibilidades y niveles de significancia de 4 métodos de detección de celos en novillas mestizas doble propósito (odds ratio)

	CM	E	K	OV
CM		<0.0001	<0.0001	<0.0001
E	96.2		<0.11	<0.64
K	32.2	0.33		<0.04
OV	147.4	1.53	4.57	

Valores por encima de la diagonal, indican los valores de significancia por cada par de comparaciones de los tratamientos CM=Creyones Marcadores; E=EstroTECT™; K=Kamar™ y OV=Observación Visual.

Valores por debajo de la diagonal, indican las posibilidades de detección de celo (odds ratio) de un método en comparación con el otro.

Valores similares a estos resultados ya han sido reportados en la literatura, Perry en el 2005 comparo tres métodos de detección de celos (Observación visual 91%, toros con desviación de pene 92% y EstroTECT™ 89%) no encontrándose diferencia significativa entre estos tres métodos. Kerr y McCaughey en 1984, también consiguieron hasta 88% de efectividad de detección de celos con el método de CM y corroborado con P₄ sérica. Así mismo, Xu *et al* (1998) demostraron en un trabajo experimental utilizando vacas lecheras a pastoreo que el método de observación visual utilizando creyones marcadores arrojó un 98% de efectividad vs 91% del método de detección de celos electrónico (Heat Watch™), en ese estudio al igual que este experimento, la menor efectividad encontrada fue la de los CM. Cuando observamos estas diferencias de valores con respecto a la efectividad del método CM podemos concluir que las condiciones agroecológicas de las zonas donde se realizaron los estudios anteriormente mencionados son diferentes a las condiciones tropicales presente en Tasajeras; la alta humedad, temperaturas elevadas, precipitaciones durante todo el año podrían ser las razones de estas diferencias obtenidas en el presente estudio. No obstante, estos resultados obtenidos por nosotros, resultaron ser superiores a lo citado por Peralta *et al*, 2005 quienes reportan eficiencias de detección de celos de tan solo 49.3% para el método OV, 37.2% para el ALPRO, sensor que registra actividad motora y 48% para el Heat Watch™ en un rebaño comercial lechero de 1075 vacas durante el verano, resultados que manifiestan la superioridad del método de observación visual sobre otras técnicas o métodos desarrollados para detectar celos.

Williams *et al*. (1981) reportan igualmente diferencias notables del método de OV cuando se compara con detectores de monta (Kamar™) y podómetros. La eficiencia de los métodos en estudio osciló entre 29% y 95% monitoreando estos resultados con tres tomas diarias de sangre para determinar las concentraciones de progesterona. En esta oportunidad los métodos de el Kamar™ obtuvo 29% de efectividad, OV 95% y podómetros 74%, existiendo diferencias significativas (P<0.05) entre los métodos OV y K, resultados similares se reflejan al analizar estos dos métodos de detección de celos en la presente investigación obteniendo efectividades de 84% para el método K y 96% para la OV y entre ambos diferencias significativas (P<0.05).

La Universidad de Maryland, en la publicación Journal of Dairy Science reporta una eficiencia de el método K de 84% cuando se utiliza combinado con la OV y una eficiencia de 68% para el método de OV por sí solo (Foote, 1975). Todos los valores obtenidos en este trabajo se asemejan a los resultados publicados por los investigadores citados en este estudio local, atribuyéndose en cualquier caso que las diferencias entre un método y otro se deben a la variabilidad de medios ambientes donde se desarrolló la fase experimental, el mestizaje de las novillas y las diferencias en el manejo tanto de alimentación como de pastoreo que tenemos en la región.

CONCLUSIONES

El método de OV resulto ser la mejor herramienta para la detección de celos en la presente investigación obteniendo un 96% de efectividad en comparación con los otros métodos, encontrándose niveles promedio de P₄ de 0.364 ng/ml que se corresponden con los niveles de P₄ esperados. Debemos tener en cuenta que la ayuda de dispositivos o detectores de celos colocados en el sacro de la hembra bovina demostraron ser un instrumento de gran valor que puede ser utilizado con resultados favorables, como es el caso de los sellos autoadhesivos EstroTECT™, los cuales no demostraron diferencia significativa con respecto a la Observación Visual, además de ser de fácil adquisición y utilizados en los rebaños tropicales. El método CM resultó ser la metodología mas deficiente para este tipo de trabajo por lo que no es recomendable su uso en zonas tropicales de gran pluviosidad además de la existencia de metodologías mas efectivas que pueden ser empleadas exitosamente para detectar celos.

LITERATURA CITADA

- 1) Asprón, M.A. 2004. Curso de actualización-manejo reproductivo del ganado bovino. www.ivis.org; 15/12/2006.
- 2) Foote, R. 1975. Oestrus detection and oestrus detection aids. J. Dairy Sci. 58:248-256.
- 3) Galina, C., Arthur G. 1990. Review of cattle reproduction in the tropics. Part 4. Oestrus Cycles. Animal Breed. Abst. 58: 697-707.
- 4) González-Stagnaro, C. 2000. Parámetros, Cálculos e índices aplicados en la evaluación de la eficiencia reproductiva. Reproducción Bovina. C. González-Stagnaro (Ed). Fundación Girarz, Maracaibo-Venezuela. Cap.XIV: 203-262.
- 5) Kerr, O.M., McCaughey, WJ. 1984. Tail painting technique as an aid to oestrus detection in cattle. Vet. Rec. 114: 605-607.
- 6) Martínez, A. 1997. Usando creyones marcadores para detectar calores. Hoard's Dairyman en español. Mayo 296-297. Editores Agropecuarios. México.

- 7) Mazzucchelli, F., Colle, L.J., González, J.V., Tesouro, M.A., Jimeno, V. 1998. Indices de eficiencia reproductiva: Cálculo e interpretación. *Bovis* 82: 83-101.
- 8) Peralta, O.A., Pearson, R.E., Nebel, R.L. 2005. Comparison of three estrus detection systems during summer in a large commercial dairy herd. *Anim. Reprod. Sci.* 87: 59-72.
- 9) Perry, GA. 2005. Comparison of the efficiency and accuracy of three estrous detection methods to indicate ovulation in beef cattle. South Dakota State University Experiment Station. *Beef* 2005-24. 122-127.
- 10) SAS Institute, Inc. 2002. *SAS / STAT User`s guide, Version 8. 2.* SAS Inst. Inc. Carv.NC.
- 11) Van Vliet J., Van Eedenburg. 1996. Sexual activities and oestrus detection in lactation Holstein cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 50:57-69.
- 12) Xu, Z.Z., McKnight, R., Pitt, C.J., Burton, L.J. 1998 Estrus detection using radiotelemetry or visual observation and tail painting for dairy cows on pasture. *J.Dairy Sci.* 51 Suppl 2:2-15.
- 13) Williams, W.F., Yver, D.R., Gross, T.S. 1981. Comparison of estrus detection techniques in dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 64:1738-41.